



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0034719  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 30일  
Date of Application MAY 30, 2003

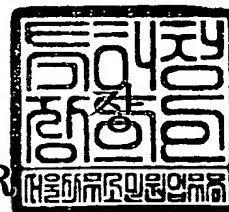
출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 10 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030034719

출력 일자: 2003/10/21

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0001		
【제출일자】	2003.05.30		
【국제특허분류】	B62D		
【발명의 명칭】	독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 스티어링 액츄에이터		
【발명의 영문명칭】	steering actuator of independent steer-by-wire system		
【출원인】			
【명칭】	현대자동차주식회사		
【출원인코드】	1-1998-004567-5		
【대리인】			
【명칭】	한양특허법인		
【대리인코드】	9-2000-100005-4		
【지정된변리사】	변리사 김연수		
【포괄위임등록번호】	2000-064233-0		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	윤중락		
【성명의 영문표기】	YUN, JUNG RAK		
【주민등록번호】	691231-1047716		
【우편번호】	435-050		
【주소】	경기도 군포시 금정동 874 산본빌딩 503-A호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	10	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	1	항	141,000 원
【합계】	170,000	원	

1020030034719

출력 일자: 2003/10/21

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 스티어링 액츄에이터에 관한 것으로, 차체에 고정되는 하우징(11)에 링기어(12)가 고정되고, 이 링기어(12)에 초음파모터(13)가 장착되되, 이 초음파모터(13)의 회전자(13b)에 유성기어(15)들이 장착되어 캐리어 역할을 수행토록 하며, 상기 유성기어(15)들이 치합된 선기어(16)의 내주면에 워기어(16a)를 형성하고, 이 워기어(16a)에 치합되는 랙(17a)이 형성된 스티어링로드(17)의 하우징(11) 외측 단부가 타이로드(2)에 연결되는 구조로 이루어진다.

따라서, 상기 초음파모터(13)에서 발생된 구동력에 의해 조향조작이 이루어지게 되며, 초음파모터(13)는 소형, 경량이고, 역전방지성을 갖고 있으며, 고정밀 제어가 가능하므로 독립형 스티어 바이 와이어 시스템에 적절한 구동 액츄에이터이므로 보다 성능이 우수한 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 구현이 가능해지게 되었다.

## 【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 스티어링 액츄에이터{steering actuator of independent steer-by-wire system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 개략 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 스티어링 액츄에이터의 구성도,

도 3은 도 2의 측면도이다.

**\*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\***

1 : 너클,      2 : 타이로드,

3 : 스티어링휠,      4 : 조향제어신호 발생부,

10 : 스티어링 액츄에이터,      11 : 하우징,

12 : 링기어,      13 : 초음파모터,

13a : 고정자,      13b : 회전자,

14 : 편,      15 : 유성기어,

16 : 선기어,      16a : 워기어,

17 : 스티어링로드,      17a : 랙.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13>        본 발명은 스티어 바이 와이어 시스템에 관한 것으로, 특히 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 구현을 위한 스티어링 액츄에이터에 관한 것이다.
- <14>        차량의 파워 스티어링 시스템은 유압식에서 전동유압식을 거쳐 현재는 전동식 파워스티어링 시스템이 널리 사용되고 있으며, 가까운 장래에 고도화된 전자제어에 의한 스티어 바이 와이어(steer-by-wire) 시스템이 실용화될 것이다.
- <15>        스티어 바이 와이어 시스템은 기존의 전동 파워 스티어링 시스템에서 스티어링 컬럼 부분을 제거하되, 스티어링휠에 토크와 조향각을 측정하는 센서를 설치하여 운전자의 조향의도를 감지하고, 이에 따라 별도로 설치된 모터 등의 액츄에이터를 작동시켜 조향력을 발생시키도록 된 것이다.
- 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**
- <16>        즉, 스티어링 컬럼을 통한 직접적인 조향력 전달이 이루어지는 형태가 아니기 때문에 양측의 조향부가 링크를 매개로 기구적으로 연결되어 있을 필요가 없게 된다.
- <17>        따라서, 양측 조향부가 분리된 독립형 스티어 바이 와이어 시스템을 개발하여 엔진룸내에 보다 넓은 공간을 확보될 수 있도록 하고 있으며, 이를 위해서는 각각 독립된 양측 조향부에 조향력을 제공하되, 소형이고 경량일 것, 휠로부터 전달되는 힘에 의해 역으로 작동되지 않을 것, 안전을 위해 정밀제어가 가능할 것 등의 조건을 만족시키는 스티어링 액츄에이터가 필요하다.

<18> 이에, 본 발명은 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 구현을 위해 상기 조건들을 만족하는 스티어링 액츄에이터를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<19> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 차체에 고정되는 하우징, 이 하우징의 내측에 고정되는 링기어, 이 링기어에 고정된 고정자와 전류인가시 이 고정자에 대해 회전하는 회전자를 갖춘 초음파모터, 이 초음파모터의 상기 회전자에 핀을 매개로 설치되어 상기 링기어의 내주면에 치합되는 유성기어들, 외주면에 상기 유성기어들이 치합되고 내주면에 웜기어가 형성된 선기어, 이 선기어 내주면의 상기 웜기어에 상면에 형성된 랙이 치합되고 상기 하우징의 외부로 연장된 단부가 타이로드에 연결되는 스티어링로드를 포함하여 이루어진다.

<20> 이하, 본 발명을 첨부된 예시도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<21> 도 1은 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 개략 구성도로서, 휠이 장착된 너클(1)과, 이 너클(1)을 움직이는 타이로드(2)를 포함한 양측 휠의 조향부가 상호 연결되지 않고 독립적으로 구성되어 있음을 알 수 있다.

<22> 따라서, 엔진룸을 가로지르는 종래의 랙바나 그 외 링크들이 존재하지 않게 됨으로써 엔진룸내에 넓은 공간을 확보할 수 있게 된다.(미설명부호 3은 스티어링휠, 4는 토크센서, 조향각센서를 포함하여 이루어지는 조향제어신호 발생부이다.)

<23> 한편, 상기와 같이 양측 휠에 각각 독립적으로 구성된 조향부에 조향력을 가하기 위해서는 도시된 바와 같이, 타이로드(2)를 통해 조향력을 입력하는 스티어링 액츄에이터(10)가 필요하며, 본 발명에 따른 스티어링 액츄에이터(10)는 다음과 같이 구성된다.

- <24> 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 스티어링 액츄에이터(10)는 기본적으로 하우징(11)의 내부에 초음파모터의 고정자 및 회전자가 유성기어 어셈블리에 조합되어 있는 구조로 이루어진다.
- <25> 상기 하우징(11)은 독립된 일측 조향부의 타이로드(2)에 연결되기 용이한 주변 차체(또는 프레임)의 적정한 위치에 장착된다.
- <26> 상기 하우징(11)의 내주면에는 링기어(12)가 회전불가상태로 고정된다.
- <27> 상기 링기어(12)의 일측면에 초음파모터(13)의 일구성부인 고정자(13a)가 일체로 결합된다.
- <28> 상기 고정자(13a)의 측면에 이와 더불어 초음파모터(13)를 구성하는 회전자(13b)가 위치되며, 이 회전자(13b)에는 핀(14)을 매개로 유성기어(15)들이 회전가능하게 장착된다.
- <29> 상기 유성기어(15)들은 상기 링기어(12)의 내주면에 형성된 기어이와 이들의 내측부에 위치하는 선기어(16)의 외주면에 형성된 기어이에 동시 치합된다.
- <30> 상기 선기어(16)의 내주면에는 워기어(16a)가 형성되며, 이 워기어(16a)에는 선기어(16)의 내측에 위치되는 스티어링로드(17)의 상부면에 형성된 랙(17a)이 치합된다.
- <31> 상기 스티어링로드(17)의 단부는 상기 하우징(11)의 외부로 연장되어 조향부의 입력단이 되는 타이로드(2)의 상호 회동가능한 상태로 연결된다.
- <32> 이하, 본 발명의 작용을 설명한다.
- <33> 전술한 조향제어신호 발생부(4)에서의 센서출력은 별도의 제어유니트로 입력되고, 연산 과정을 거쳐 최종적으로는 상기 초음파모터(13)에 공급되는 전류를 제어하게 된다.

- <34> 초음파모터(USM : ultrasonic motor)는 피에조일렉트릭 세라믹에 의하여 눌린 상태로 붙어 있는 고정자와 회전자로 이루어지는데, 상기 피에조일렉트릭 세라믹에 전기신호를 가하면 고정자는 타원형으로 진동(20kHz 이상의 초음파 진동)하게 되며 이 진동은 고정자에 압착되어 있는 회전자를 밀어내는 효과를 가져 온다. 이와 같은 원리에 의하여 회전자가 구동되며 피에조일렉트릭 세라믹에 가해주는 전기신호에 의하여 회전의 방향을 원하는 대로 바꿀 수 있으므로 스티어링 액츄에이터로 사용될 수 있다.
- <35> 따라서, 상기 고정자(13a)에 제어 전류를 인가하면 상기 회전자(13b)가 회전하게 되고, 이 회전자(13b)의 회전에 의해 상기 유성기어(15)가 고정된 링기어(12)의 내주면을 따라 공전하면서 자전하게 됨으로써 유성기어(15)에 치합된 선기어(16)가 회전하게 된다.(즉, 상기 회전자(13b)가 일반적인 유성기어 어셈블리에서 캐리어(carrier)의 역할을 하는 것으로 그 작동과정은 유성기어 어셈블리와 동일하다.)
- <36> 이와 같이 상기 선기어(16)가 회전하면, 선기어(16) 내측에 형성된 웜기어(16a)와 스티어링로드(17)이 상면에 형성된 랙(17a)의 작용에 의하여 선기어(16)의 회전방향에 따라 상기 스티어링로드(17)가 전진 및 후진이동하게 되며, 이로써 스티어링로드(17)의 단부에 연결된 타이로드(2)를 밀거나 끌어 당기는 조작이 이루어질 수 있으므로 휠의 주행방향을 조정할 수 있게 된다.
- <37> 한편, 상기 초음파모터(13)는 1.저속&저토크(일반 모터가 고속&저토크 특성을 가지는데 비하여 초음파모터는 그 반대의 특성을 가지며, 스스로 10~100rpm의 저회전수로 작동이 가능하므로 별도의 감속기구를 필요로 하지 않는다.), 2.자체 고정(초음파모터는 전기신호가 가해지지 않을 경우 회전자가 강력한 고정상태를 유지한다. 따라서 자체로서 브레이크 역할을 하므로 별도의 자기 브레이크가 필요없다.), 3.고반응성과 고조정성(모터 자체의 관성이 작고 제동

력이 크기 때문에 대단히 높은 반응성을 가지며, 1/1000초 미만의 극히 짧은 시간지연만을 갖고 있어서 조종성이 대단히 우수하여 고정밀의 위치제어 및 속도제어가 가능하다.), 4.무자기장(자성 부품을 사용하지 않으므로 자기장이 발생하지 않으며 또한 자기장의 영향도 받지 않는다.), 5.소형,경량,무소음(코일이 존재하지 않으므로 구조가 간단하고 가벼우며 소형제작이 가능하고, 또한 구동소음도 작다.)의 특성을 가지고 있어서, 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 스티어링 액추에이터로서 갖추어야 할 상기 조건들(1.소형&경량일 것, 2.역전 방지될 것, 3.고정밀 제어가 가능할 것)을 모두 만족시킬 수 있는 최적의 조건을 가지고 있다.

#### 【발명의 효과】

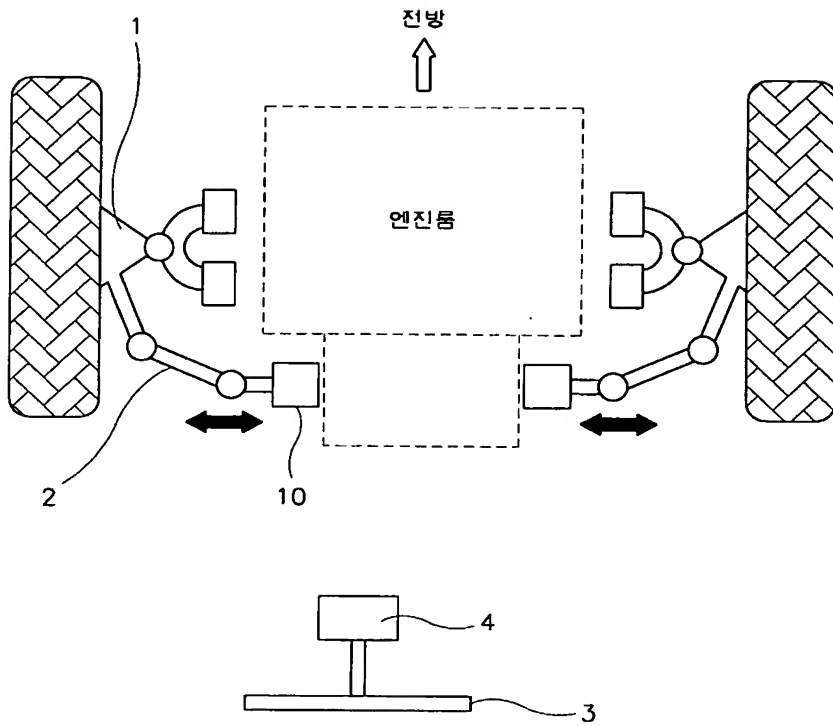
<38> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 조건을 만족하는 스티어링 액추에이터의 제공에 의해 좌우의 조향부가 분리되어 엔진룸내 공간의 추가 확보를 가능하게 하는 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 구현이 가능해지게 되는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

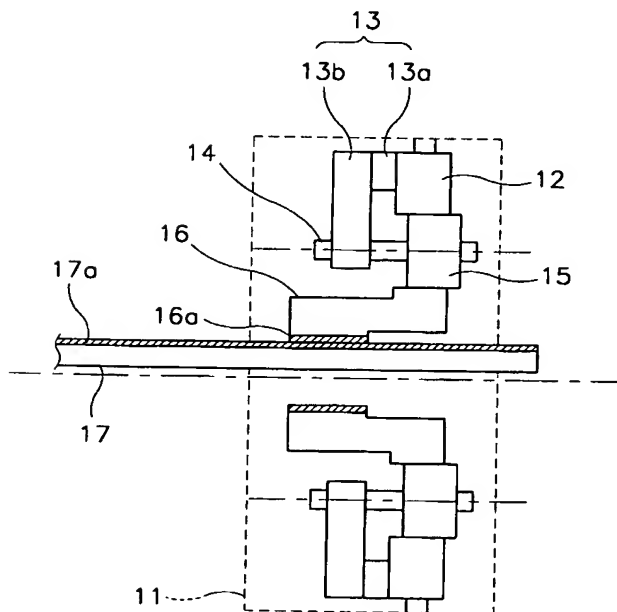
차체에 고정되는 하우징(11), 이 하우징(11)의 내측에 고정되는 링기어(12), 이 링기어(12)에 고정된 고정자(13a)와 전류인가시 이 고정자(13a)에 대해 회전하는 회전자(13b)를 갖춘 초음파모터(13), 이 초음파모터(13)의 상기 회전자(13b)에 핀(14)을 매개로 설치되어 상기 링기어(12)의 내주면에 치합되는 유성기어(15)들, 외주면에 상기 유성기어(15)들이 치합되고 내주면에 웜기어(16a)가 형성된 선기어(16), 이 선기어(16) 내주면의 상기 웜기어(16a)에 상면에 형성된 랙(17a)이 치합되고 상기 하우징(11)의 외부로 연장된 단부가 타이로드(2)에 연결되는 스티어링 로드(17)를 포함하여 이루어지는 독립형 스티어 바이 와이어 시스템의 스티어링 액츄에이터.

【도면】

【도 1】



【도 2】





1020030034719

출력 일자: 2003/10/21

【도 3】

